

L'avenir de l'eau

Le laboratoire de chimie de l'eau et de l'environnement pilote le programme transversal sur l'eau, qui réunit des chercheurs de toutes disciplines dans le but de protéger cette richesse naturelle

Par Agnès Delavault Photos Bruno Veyset

Le traitement par oxydation est une des spécialités du laboratoire de chimie de l'eau et de l'environnement (LCEE), dirigé par Bernard Legube, également directeur adjoint de l'Ecole supérieure d'ingénieurs de Poitiers (Esip). Cette technique est utilisée dans trois domaines d'application principaux : le traitement des eaux potables, la dépollution des effluents industriels et l'évolution des qualités d'eau en réseau de distribution.

Ces applications concernent autant les particuliers que les industriels. Toutes les eaux potables sont soumises à un traitement minimum. Elles sont désinfectées par un oxydant, le plus souvent de l'eau de Javel ou du chlore. «*Cette oxydation peut avoir des retombées indirectes*, explique Bernard Legube. *L'eau contient en effet des matières organiques naturelles. L'action des oxydants sur ces composés peut générer des produits toxiques, potentiellement cancérigènes pour l'homme. Nous essayons donc de trouver des solutions pour que les traitements par oxydation produisent le moins possible de substances toxiques.*»

Ces trois domaines d'application se retrouvent dans le programme transversal sur l'eau et la santé, évoqué dans le 12^e contrat de plan Etat-Région. Ce programme pluridisciplinaire sera mené par l'équipe du LCEE ainsi que 14 autres équipes de chercheurs, venant de la chimie, de la géologie, de la biologie, mais aussi des sciences économiques ou du droit.

UN SITE OBSERVATOIRE DES EAUX SOUTERRAINES

Ensemble, ces équipes s'engagent sur trois grandes opérations. La première concerne les eaux souterraines destinées à la consommation. Il est prévu à cet effet de créer un site observatoire des eaux souterraines. Une étude de faisabilité a été demandée auprès du con-



seil général de la Vienne et de la préfecture, pour que ce site soit construit dans le Sud-Vienne, dans les anciens locaux de l'Andra. Les chercheurs y étudieront la dynamique des contaminants comme les nitrates, les pesticides ou l'arsenic dans les nappes d'eau. «*Cet observatoire devra nous permettre par exemple de dire combien de temps une nappe peut rester polluée. Les chercheurs auront également la possibilité de tester des traitements in situ.*»

DES EFFLUENTS INDUSTRIELS AUX EAUX THERMALES

Parallèlement à cette étude, l'Université veut se doter d'une plate-forme pour le développement de technologies innovantes du traitement des eaux. Elle devrait être construite face à l'Esip, sur le campus.

Une deuxième opération aura pour objet le traitement des effluents industriels. Actuellement, ces effluents aqueux sont rejetés après traitement. En soumettant ces effluents à des traitements plus poussés, il sera possible de les réutiliser et donc de fonctionner en circuit fermé, ce qui, pour les industriels, représenterait une source d'économie non négligeable.

La troisième opération du programme transversal est liée aux problèmes d'eau et de santé, particulièrement aux eaux thermales. Des recherches qui trouveront une application directe dans le thermalisme du Poitou-Charentes.

«*La mise en place de ce programme remplit plusieurs objectifs comme la création de deux zones "atelier", permettant de regrouper des chercheurs travaillant sur les mêmes questions*, souligne Bernard Legube, *c'est aussi montrer la complémentarité des disciplines. Des économistes interviendront par exemple pour dire si un traitement est viable économiquement. Et éviter ainsi une recherche utopique.*» ■

Chasser les nitrates et les pesticides

Au sein d'Hydrasa, unité mixte de recherche Université-CNRS qui travaille sur les matériaux argileux et l'eau, les hydrogéologues cherchent à comprendre les mécanismes de dégradation des polluants tels que les nitrates et les pesticides dans les nappes souterraines.

Hydrasa interviendra dans le site observatoire des eaux. « Ce site expérimental hydrogéologique, précise Gilles Porel, hydrogéologue et maître de conférences, va nous permettre de comprendre, depuis la surface, le fonctionnement de ce qui se passe en profondeur. Tout cela, pour mieux préserver et protéger les ressources en eau. »

Les hydrogéologues ont l'habitude de travailler sur un objet qu'ils ne voient pas ou uniquement de façon ponctuelle grâce à un ou deux forages. Sur le futur site, ils pourront multiplier les forages, observer à grande échelle l'évolution des eaux, savoir comment elles circulent, à travers quels types de roches, « bref, appliquer toutes les techniques hydrogéologiques comme le pompage d'essai ou le traçage ». Notamment pour analyser le comportement des polluants dans les nappes aquifères.

« Un site d'une telle ampleur n'existe pas actuellement en France, ni même en Europe, insiste Gilles Porel, c'est une formidable opportunité pour la recherche et pour l'expérimentation de nouveaux traitements. »

Pour chaque opération, des pilotes seront d'abord élaborés dans les laboratoires de la plate-forme de l'Université. Une fois testés à une petite échelle, les pilotes seront reproduits, grandeur nature, sur le site expérimental hydrogéologique.

Exemple : un système de dénitrification des eaux. « Il existe des endroits où les nitrates présents dans le sol sont naturellement dégradés, note Gilles Porel. Nous allons reproduire ce phénomène, afin d'étudier cette dénitrification naturelle. Il sera alors possible d'en observer et d'en comprendre les mécanismes, pour être capables de les répéter. »



De l'eau découle du droit

Le programme transversal eau possède également un important volet juridique, avec trois thèmes essentiels : le droit de l'environnement, les questions d'adduction d'eau, la pollution et le traitement des eaux. « Une équipe de recherche est chargée de la mise en œuvre de l'aspect juridique de ce programme transversal, explique François Hervouet, membre du conseil scientifique de l'Université, chargé de mission à la recherche et directeur de l'école doctorale de droit. Il s'agit de l'Institut de droit de l'urbanisme, de la construction et de l'aménagement du territoire. » Ce programme totalement nouveau comprend tout un travail de recherche de documentation, d'analyse du droit et de propositions de réformes. A la clé, cela signifie aussi des publications et des colloques. « Ce sera l'occasion de développer la recherche dans des domaines encore inexplorés à la faculté de droit. »



Ans Persoons

Une charte pour l'accueil

A la rentrée 2000, la charte accueil pour les étudiants étrangers sera étendue à tous les nouveaux inscrits

« Nous avons eu toutes les cartes en mains pour ne pas être perdues », expliquent Magdalena Karpinska et Ans Persoons. Toutes deux intégrées dans le programme d'échange Erasmus, elles reconnaissent la qualité de l'accueil réservé aux étudiants étrangers, en montrant un sac rempli de brochures, de plans, de programmes.

« Avant notre arrivée, nous avons reçu une liste de logements, une liste des modules d'enseignement pour la fac, et le guide d'accueil avec toutes les informations pratiques sur les formalités. » Le site web des relations internationales de l'Université de Poitiers est aussi une mine d'information, à laquelle elles n'ont pas manqué de recourir.

Une fois sur place, les formalités se remplissent très simplement. « C'est le service des relations internationales qui a tout centralisé. Ils nous ont donné une carte de bus gratuite pour les premiers jours de notre installation. On a appris que nous avions droit à des aides pour payer nos loyers. C'est le service qui a rempli nos formulaires. Et en cas de problèmes pour suivre les cours, il y a un responsable des étudiants étrangers dans chaque UFR. »

En 1999-2000, environ 1 800 étudiants

de 99 nationalités suivent des cours à l'Université de Poitiers. Pour chacun d'entre eux, il s'agit non seulement d'appréhender un nouveau pays et de parler une langue qu'ils n'ont, pour la plupart, apprise qu'à l'école, mais aussi de trouver un logement, de s'inscrire à l'université, de choisir les UV...

« Nous nous sommes engagés à améliorer l'accueil des étudiants étrangers et à faciliter leur intégration », souligne Christine Robuchon, responsable du service des relations internationales. Avec la volonté de formaliser cet engagement, le SRI a contacté les principaux interlocuteurs des étudiants, à savoir le Crous, les banques, la STP, la Caf et France Télécom. Les réunions ont abouti à des réalisations concrètes. Le Crédit Lyonnais et la BNP ont mis en place des ouvertures de comptes bancaires simplifiées pour les étudiants étrangers, la STP a étendu l'utilisation de la carte Parasol, valable une semaine et gratuite, au mois de septembre, France Télécom a attribué un numéro vert au SRI et la Caf apporte son aide au service pour leur donner les renseignements utiles. « L'année prochaine, précise Christine Robuchon, nous reconduirons ces expériences réussies, tout en envisageant d'élargir notre partenariat à la SNCF, de développer la collaboration avec les étudiants en "français langue étrangère" et de prolonger la durée de l'accueil sur un mois. »

Anh-Gaëlle Truong

Le mélange polluant-oxydant à la loupe

La spécialité d'Isabelle Guilbault, ce sont les micro-polluants, plus particulièrement l'EDTA. Ce produit, très employé dans l'industrie pour les traitements de surface ou pour la photo, passe dans les eaux traitées par les stations d'épuration en étant très peu dégradé. La dépollution des effluents industriels représente un enjeu environnemental, notamment dans le cadre des rejets en rivière, mais aussi un enjeu économique, de plus en plus pris en compte. «En laboratoire, on recrée une solution avec le polluant, soit en eau pure, soit en simulation d'eau naturelle, explique la jeune femme en troisième année de thèse. Cette solution est ensuite passée dans un réacteur où sont testés plusieurs systèmes d'oxydants, par exemple l'ozone.» L'action de l'ozone sur



Bruno Veyssset

l'EDTA est mesurée et analysée à partir d'échantillons, prélevés dans le réacteur. Isabelle Guilbault étudie la dégradation de l'EDTA par un autre procédé : la radiolyse de l'eau. Les échantillons contenant le polluant sont bombardés d'électrons. «Ces manipulations permettent d'étudier le mécanisme de l'oxydant sur la molécule

d'EDTA. On peut ainsi déterminer si le produit dégradé, en l'occurrence l'EDTA, ne va pas donner des sous-produits plus toxiques et plus dangereux qu'il ne l'est au départ.»

Protéger les curistes du biofilm

En deuxième année de thèse, Claire Thorel travaille sur les eaux thermales. Elle cherche à contrôler le biofilm qui couvre les parois des canalisations des établissements thermaux. «Les eaux potables sont protégées par des résiduels de chlore ou d'un autre oxydant, explique-t-elle, pour les eaux thermales, c'est différent. La loi interdit tout traitement des eaux, puisque cela pourrait modifier leurs propriétés thérapeutiques. Il faut donc désinfecter les tuyaux quand les curistes sont absents.» Ce biofilm constitué de bactéries et de micro-organismes peut être dangereux, s'il se décroche et entre en contact avec les curistes. Claire Thorel travaille avec des simulateurs de réseaux. «Ce sont des portions de canalisations qui ont été alimentées avec de l'eau thermale.



Bruno Veyssset

Ces tronçons sont ensuite ramenés en laboratoire, où j'effectue des essais de traitements.» Cette recherche participe notamment à la lutte contre la légionellose, ou maladie du légionnaire. Cette pneumonie d'origine bactérienne est provoquée par des micro-organismes qui se

développent dans les circuits de climatisation, ainsi que les circuits d'eau chaude, comme ceux des collectivités, des établissements thermaux ou des hôpitaux.



Bruno Veyssset

Marie-Josée Blais et Sandrine Martin, étudiante en DEA et tutrice

Tutorat

Pour aider les nouveaux étudiants à s'intégrer, l'Université met à leur disposition des tuteurs d'accueil et des tuteurs d'accompagnement, recrutés parmi les étudiants des cycles supérieurs

«En aidant les étudiants de premier cycle à s'intégrer dans l'université, j'ai développé mes propres qualités d'écoute et j'ai appris à répondre aux questions qu'ils me posaient avec des mots justes.» De fait, Sandrine Martin, jeune agrégée et étudiante en DEA à la faculté des sciences de Poitiers, a acquis, grâce au tutorat, une expérience pédagogique qui lui servira dans son futur métier, professeur de mathématiques. Depuis trois ans, ses activités se déclinent de deux façons. En tant que tuteur d'accueil, elle communique aux étudiants de première année toutes les "ficelles" de la vie universitaire. «A chaque rentrée, je prends en charge des groupes d'étudiants pour leur faire visiter le campus. Je tiens également une permanence à la fac pour les informer sur les modalités d'inscriptions, leur parler du tutorat, et surtout répondre à toutes leurs interrogations quant au fonctionnement de l'Université.» Pendant l'année, le tutorat prend la forme d'un accompagnement pédagogique. Plusieurs fois par semaine, Sandrine se tient à la disposition des nouveaux étudiants pour leur apporter un soutien de cours, les aider dans les exercices de travaux dirigés, leur donner

une méthode. «Nous collaborons avec les professeurs qui nous transmettent les polycopiés et nous apportent, au besoin, une aide pédagogique. Ces relations privilégiées avec les étudiants et les professeurs nous donnent un statut idéal de médiateurs.»

«Le tutorat est un échange de services entre étudiants», résume Marie-Josée Blais, responsable du service des tuteurs de la faculté des sciences. Le service, mis en place depuis 1995, fait figure de pionnier en matière d'accueil des nouveaux étudiants et il a l'avantage d'être géré par une seule personne, ce qui est rarement le cas dans les autres UFR où les étudiants-tuteurs sont sous la responsabilité de professeurs différents. «Cela permet de construire une politique réelle de gestion.» Une politique qui se traduit par l'existence de salles spécialement attribuées aux tuteurs et aux étudiants, des horaires variés, une équipe de 8 tuteurs d'accueil rémunérés et 25 tuteurs d'accompagnement bénévoles qui, comme Sandrine, se mobilisent toute l'année.

Sandrine Martin, vice-présidente étudiante de l'Université de Poitiers, à ne pas confondre avec Sandrine Martin citée plus haut, mesure les enjeux du développement du tutorat. «Nous voudrions le généraliser à l'ensemble des UFR, augmenter le nombre de tuteurs et inciter les étudiants à plus solliciter leur aide.» Le tutorat d'accueil s'impose de lui-même au moment de l'inscription. Mais le tutorat d'accompagnement relève d'une démarche volontaire, à laquelle encore trop peu d'étudiants ont recours. «Pourtant, dit-elle, le principe du tutorat fait passer les étudiants du statut de simple consommateur de l'université à celui d'acteur de son cursus. C'est primordial.» A.-G. T.